

Этилен – фитогормон!



Воздух

Этилен



Воздух

Этилен

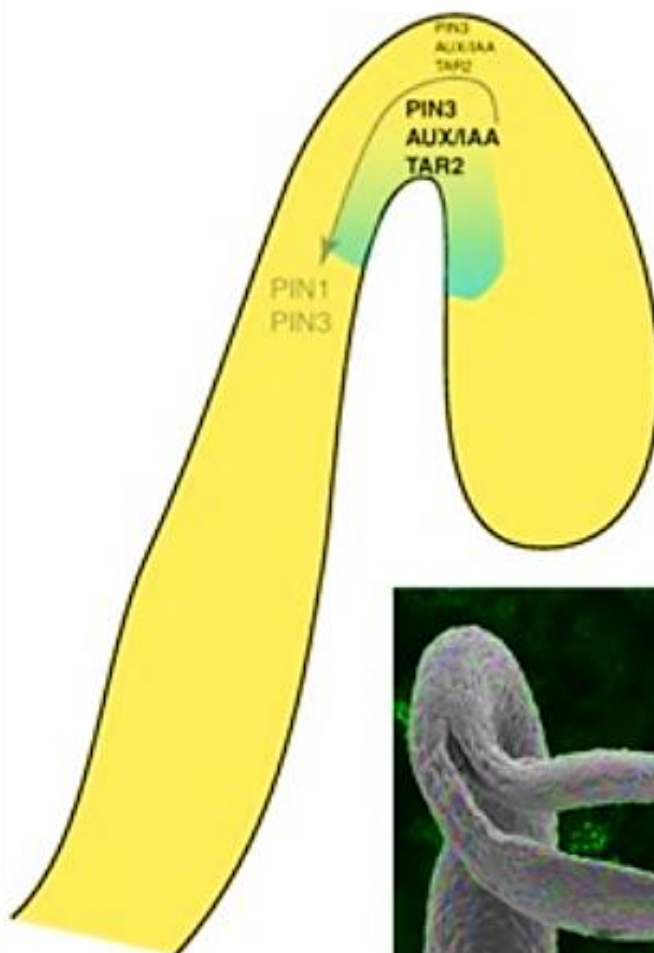
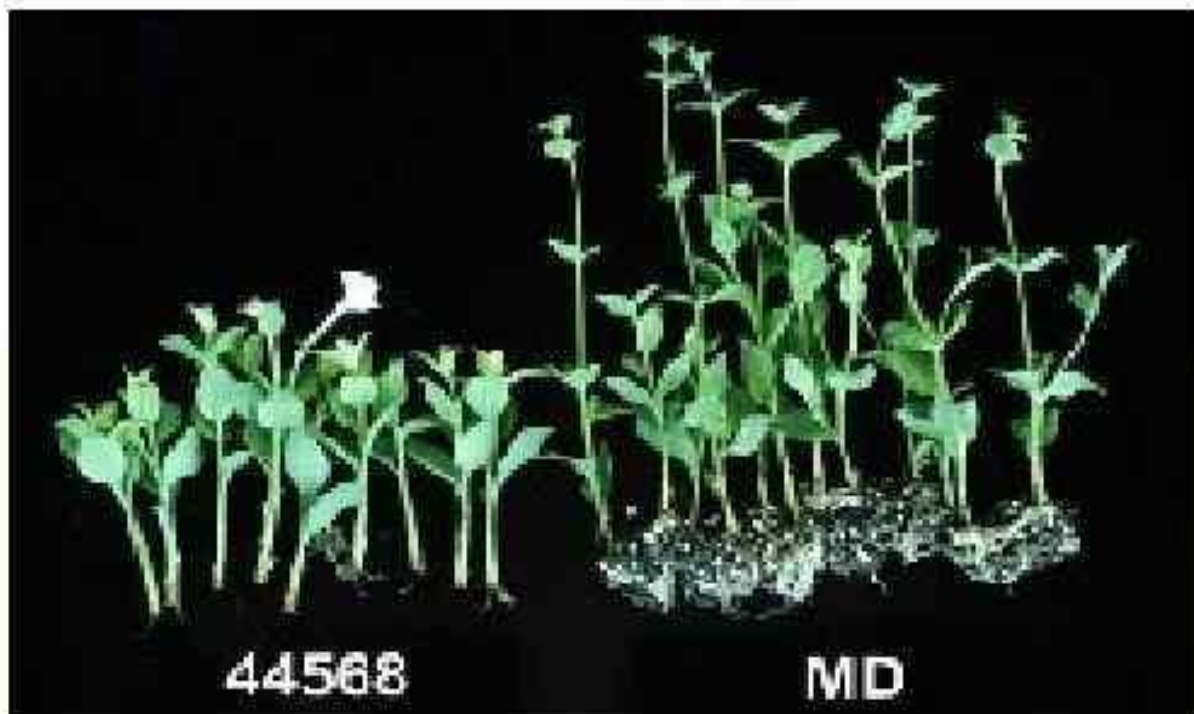


Рис.1 Влияние этилена на проростки.



**Ethylene insensitive
petunias**

**Wild type
petunias**

Тройной ответ на этилен:

Замедление роста в длину

Утолщение

**Изменение направления роста с вертикального на
горизонтальное**

СОДЕРЖАНИЕ В РАСТЕНИЯХ

Этилен может синтезироваться практически во всех частях растительного организма

Синтез этилена идет более интенсивно в стареющих органах, а также при различных стрессовых воздействиях

БИОСИНТЕЗ ЭТИЛЕНА

Метионин



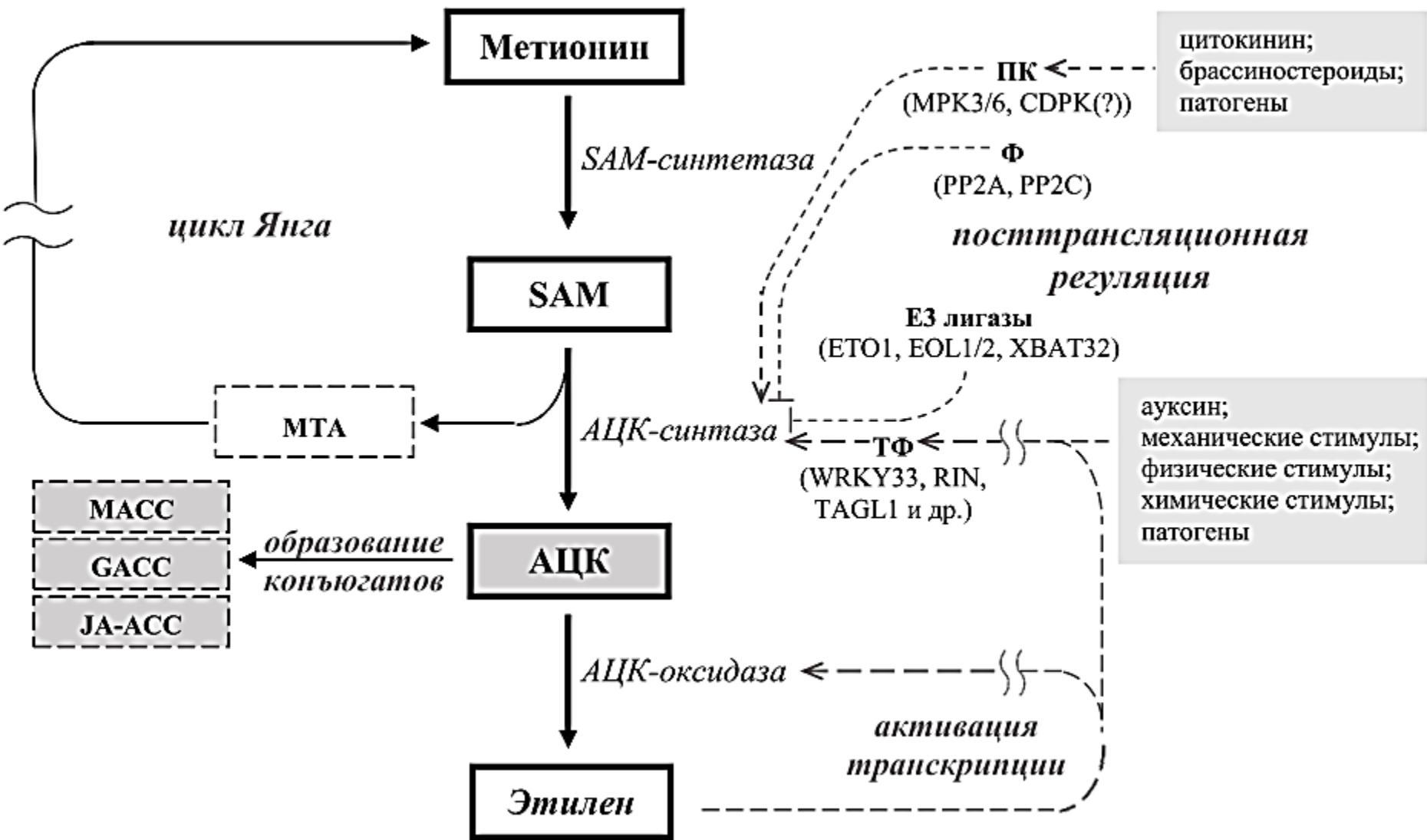
S-аденозил-метионин



1-аминоциклопропан-1-карбоновая кислота



Этилен



Упрощенная схема биосинтеза этилена и его регуляции. ПК – протеинкиназы; ТФ – транскрипционные факторы; Φ – фосфатазы.

Эпинастией называется явление усиленного роста на верхней стороне растительного органа.
(раскрывание лепестков в цветке)

Гипонастией называется усиленный рост на нижней поверхности органа (образование кочана капусты сопровождается усиленным ростом нижних поверхностей листьев, вследствие чего раскрытые сначала листья заворачиваются и образуют кочан).

Клетки округлые или звездчатые, расположены рыхло;
много крупных межклетников



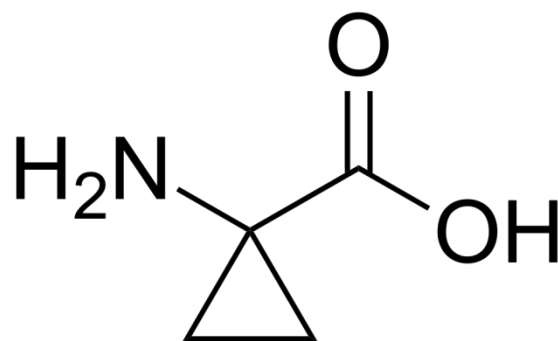
Аэренхима



ТРАНСПОРТ ПО РАСТЕНИЮ

В отличие от других гормонов по растению транспортируется не сам этилен, а его предшественник - **АЦК**

Этилен может выделяться в атмосферу и обеспечивать сигнализацию между растениями



Модель восприятия и передачи сигнала этилена представляет собой линейный сигнальный путь и включает в качестве последовательных звеньев:

- (1) рецепторные гистидинкиназы,
- (2) серин-треониновую протеинкиназу CTR1,
- (3) мембранный белок EIN2 и
- (4) транскрипционные факторы семейств EIN3/EIL и AP2/ERF.

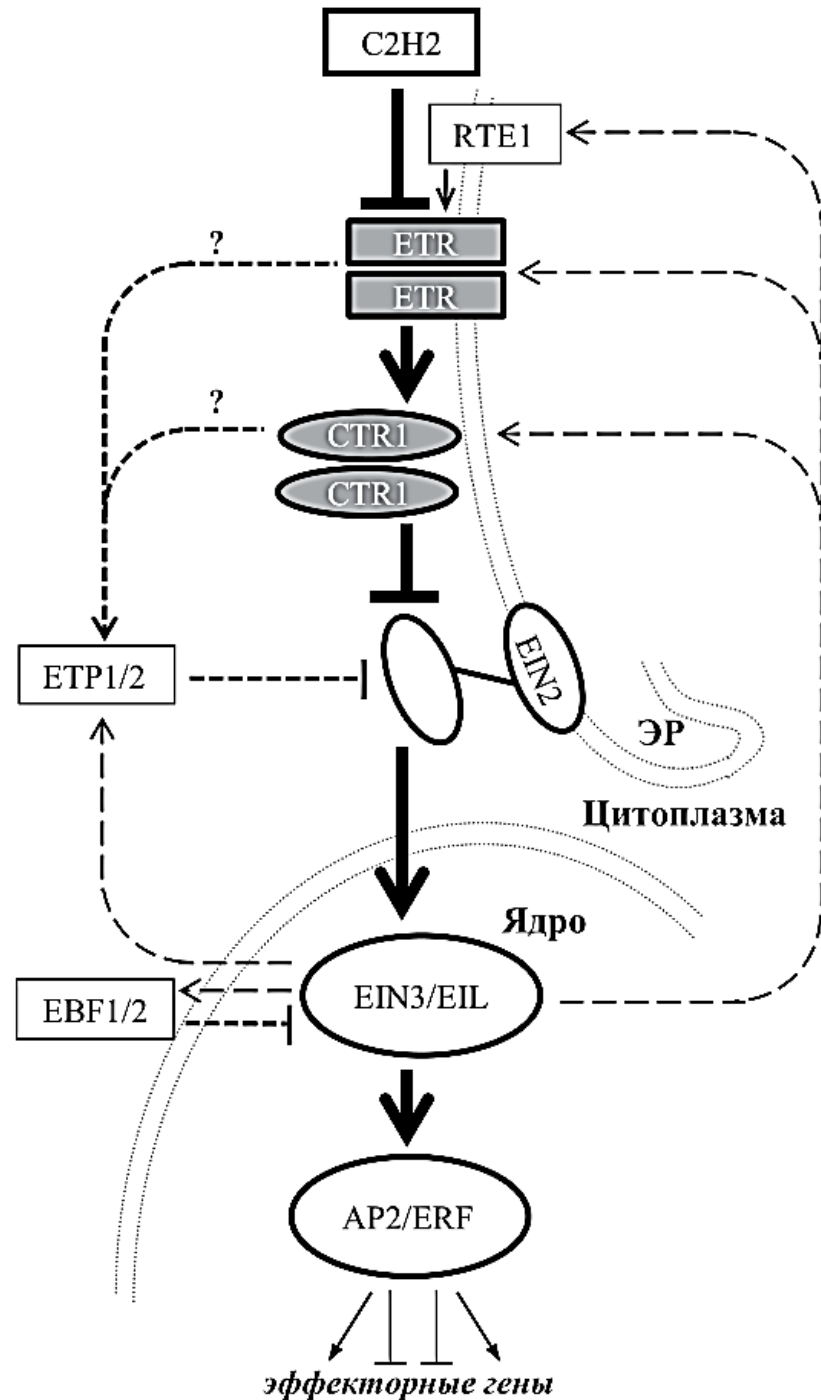
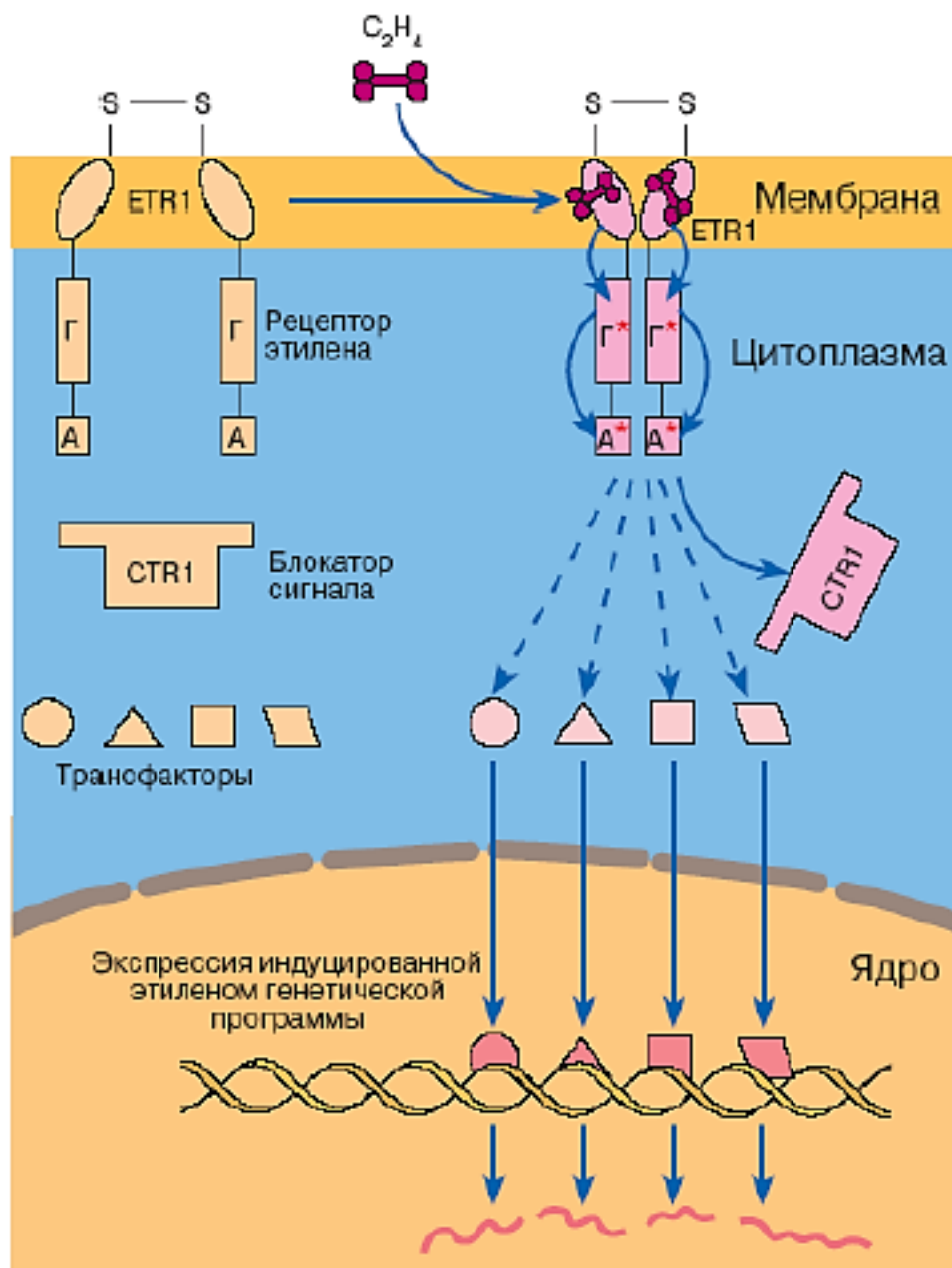
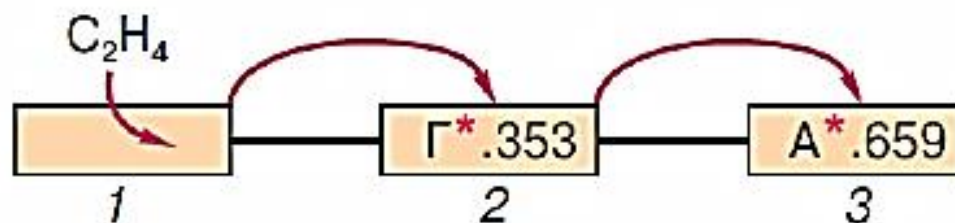


Схема передачи этиленового сигнала у растений



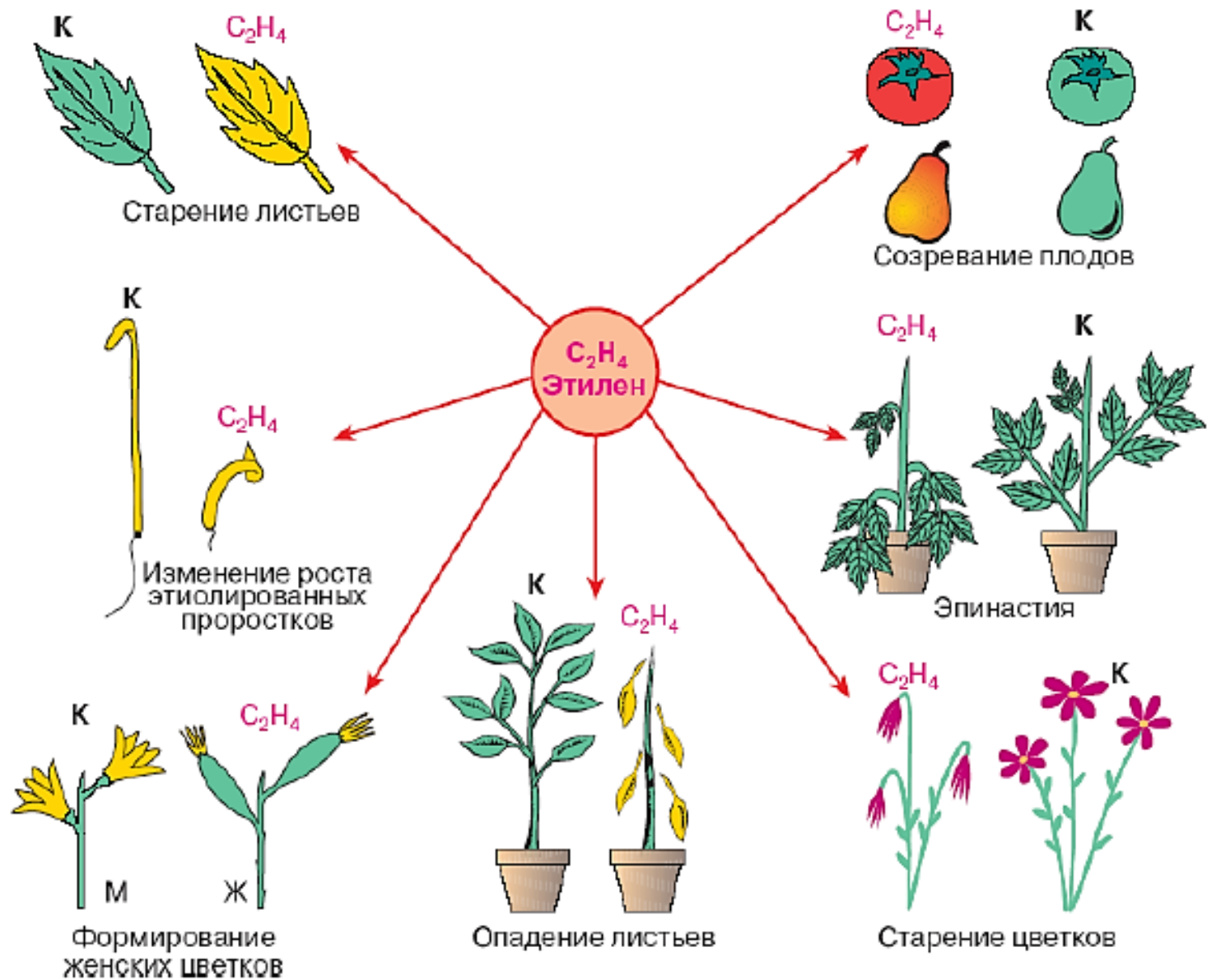
МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ

Схематическое изображение этиленового рецептора



1 – гидрофобный, этиленсвязывающий домен на N-конце белка; 2 – домен, соответствующий гистидиновой протеинкиназе, автофосфорилирующей 353 гистидиновый остаток в молекуле; 3 – домен, содержащий остаток аспарагиновой кислоты, на который должен переноситься фосфат с гистидина

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ



Этилен

менее сильный ингибитор, чем АБК

- корневая гипоксия
- патогены грибкового, бактериального и вирусного происхождения
- засуха
- неблагоприятный температурный режим
- механические повреждения
- загрязнение ТМ

■ При гипоксии

- индуцирует эпинастию черешков;
- стимулирует старение и опадение листьев
- у приспособленных растений ускоряет рост побегов при затоплении
- активизирует работу ферментов, участвующих в лизисе клеточных стенок и образовании аэренхимы

■ Система трансдукции сигнала

включает

- ГТФ-связывающие белки
- протеинкиназы
- кальций

■ При патогенезе

растение воспринимает сигнал патогена и включает в ответ синтез Э-Э запускает программу химической защиты растений (в частности, синтез фитоалексинов, играющих роль противоядия против паразитов).

- Влияет на содержание, транспорт, образование или распад ауксина, цитокинина, АБК.

■ Действие связано с

- регуляцией процессов, происходящих в клеточной стенке
- экспрессией генов апоптоза, стрессовых белков
- взаимодействием с другими фитогормонами

ethylene-induced triple response



Ethylene concentration (parts per million)

Epinasty

Epinasty is a downward curvature of the leaf caused by growth of cells on the upper surface of the petiole.

Epinasty requires cell turgor and elongation, as contrasted to wilting.

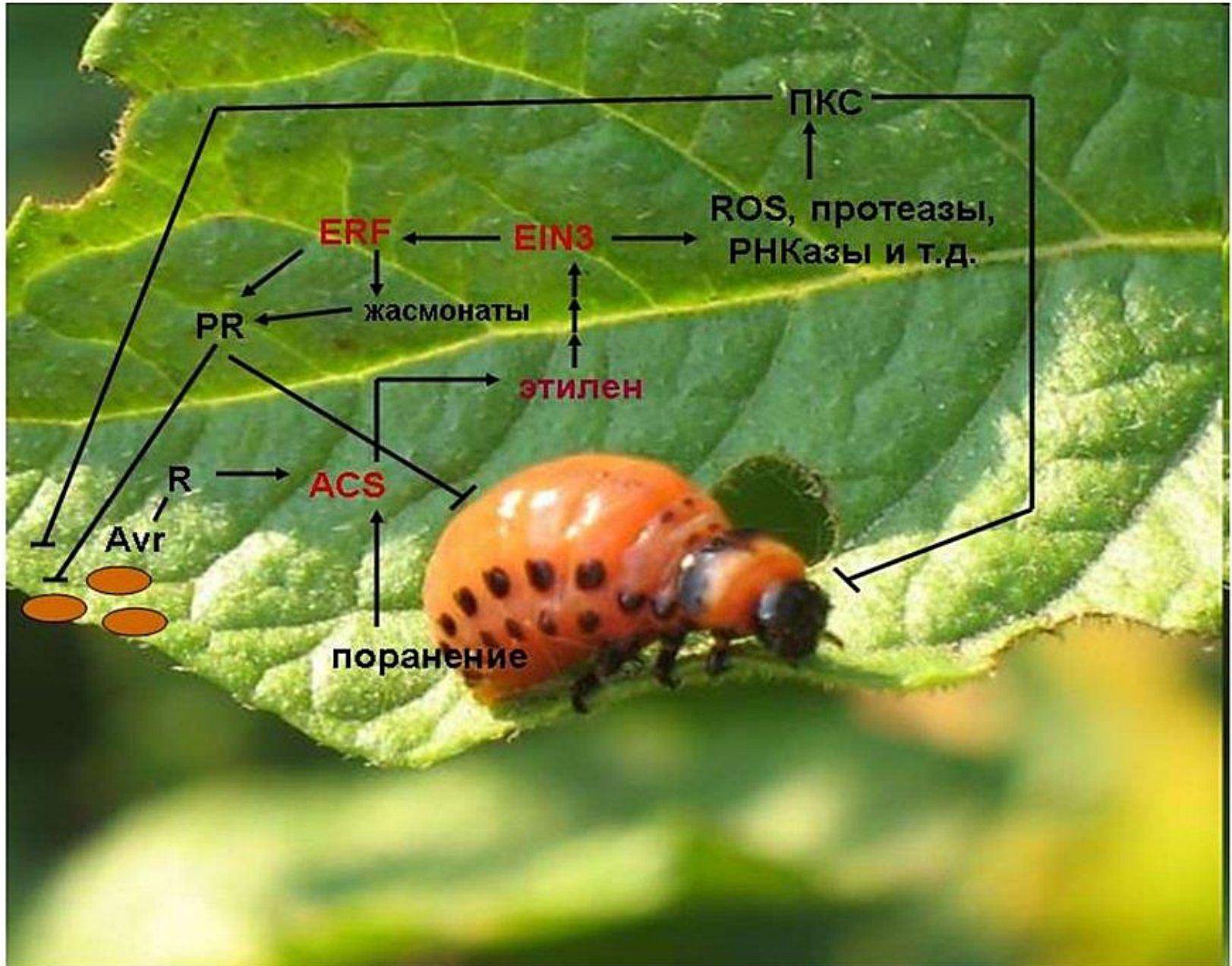
Ethylene is the primary signal inducing epinasty.



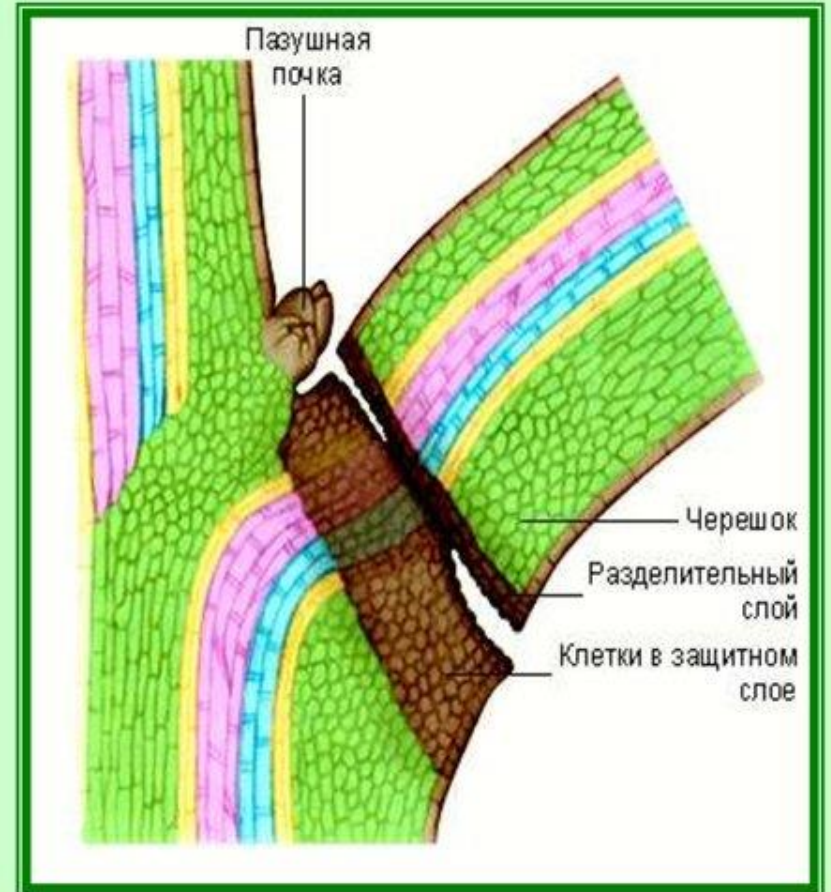
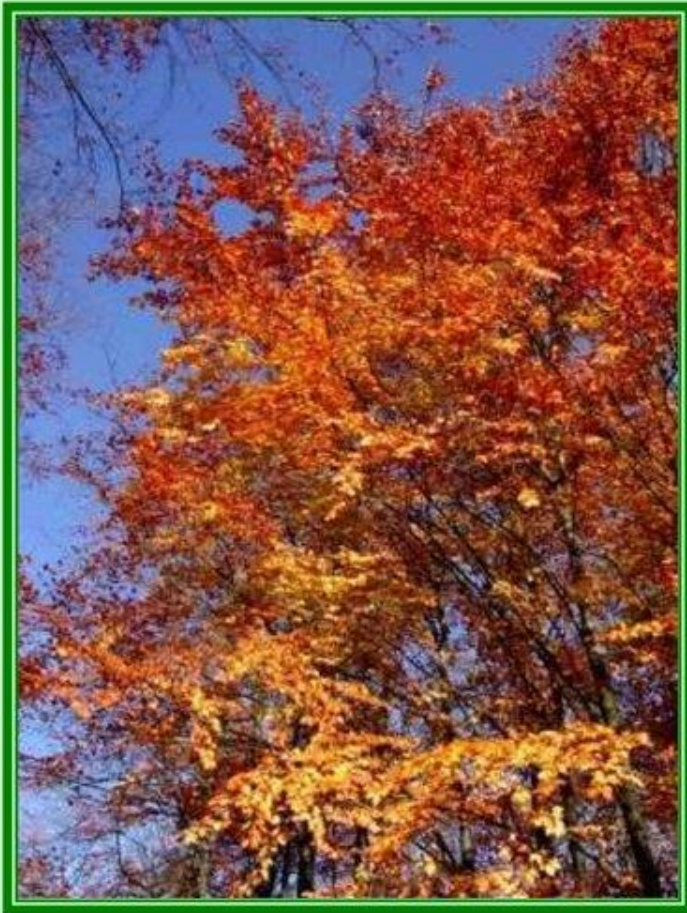
- Этилен вызывает эпинастию у листьев и лепестков (быстрый рост верхней стороны органа, в результате которого происходит изгибание вниз)
- Этилен вызывает уменьшение транспирации, тормозит рост главного и стимулирует образование боковых корней, зацветание ананаса, увядание листьев
- Вызывает образование аэренхимы и придаточных корней



Роль этилена в реакции сверхчувствительности (HR)

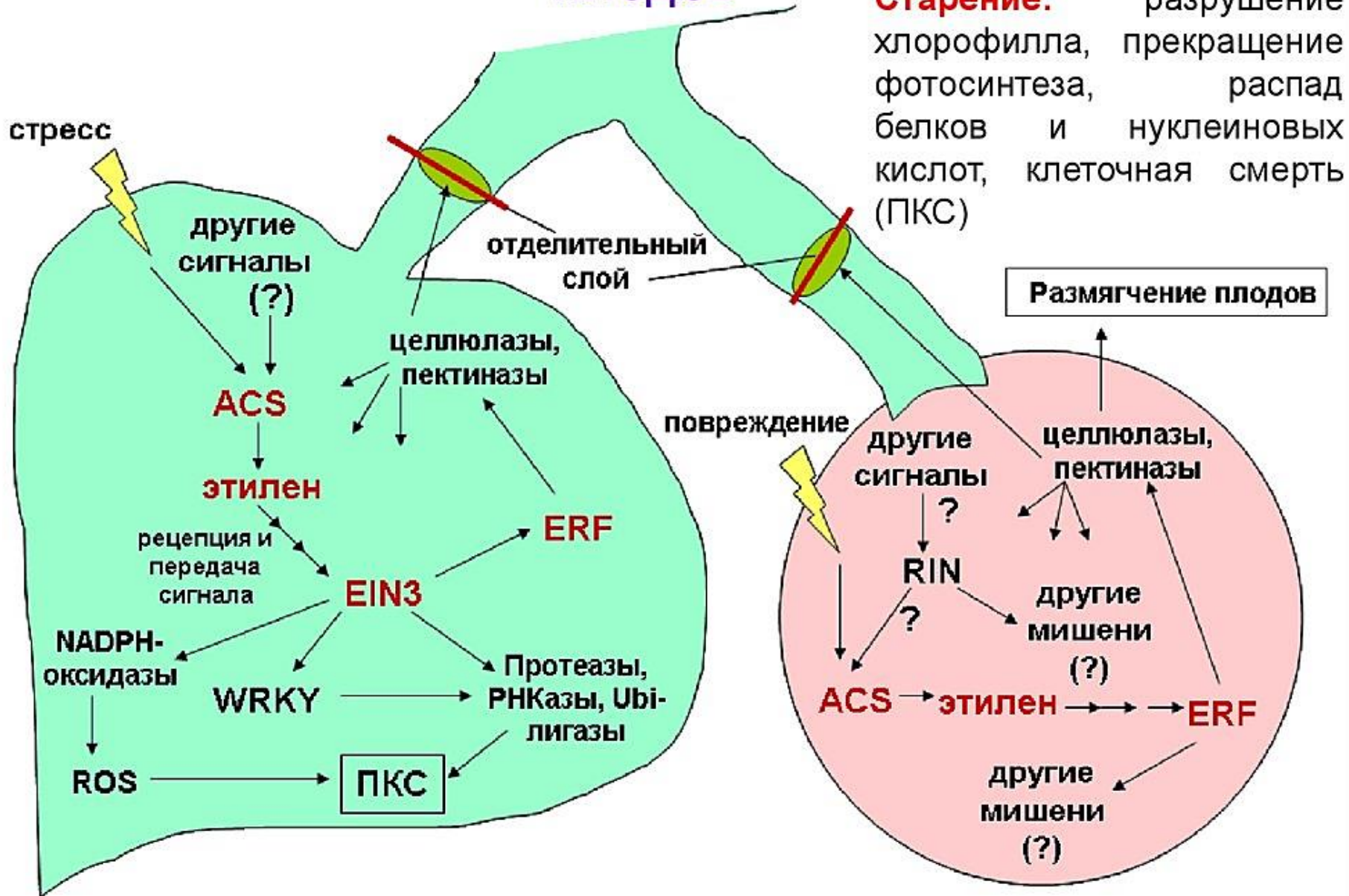


Лист перед опаданием.



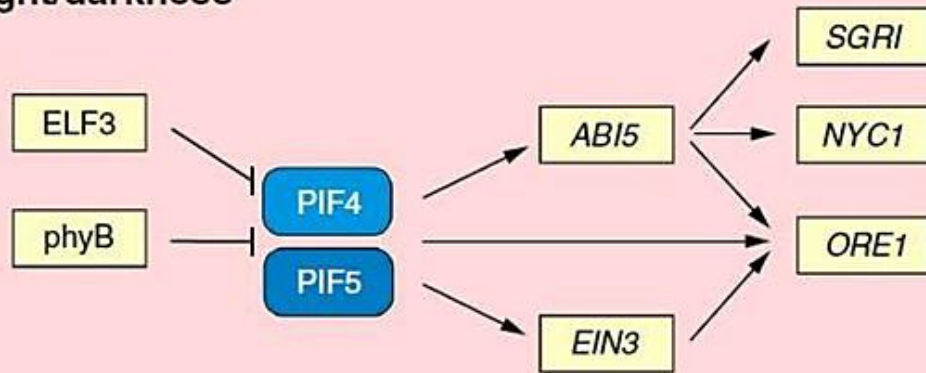
Роль этилена в старении листьев и созревании плодов

ПЛОДОВ

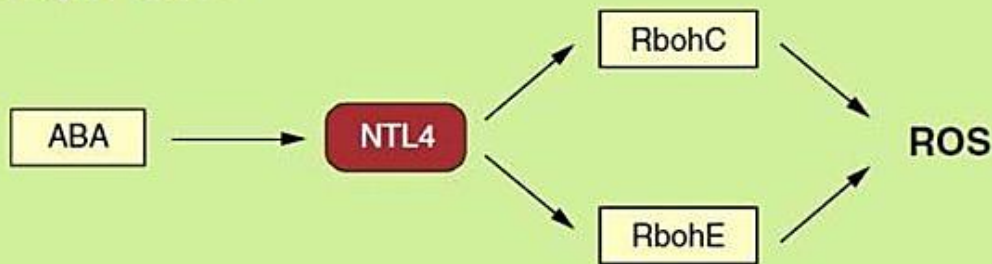


Взаимодействие гормонов и ТФ в регуляции старения листьев под воздействием внешних факторов

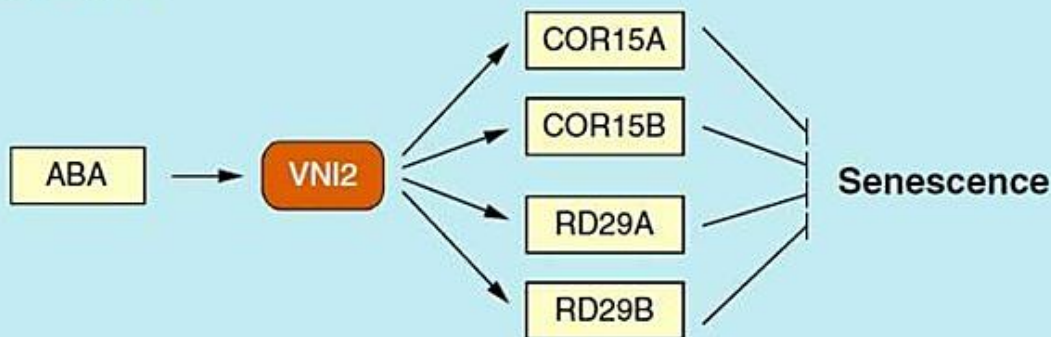
Light/darkness



Drought stress



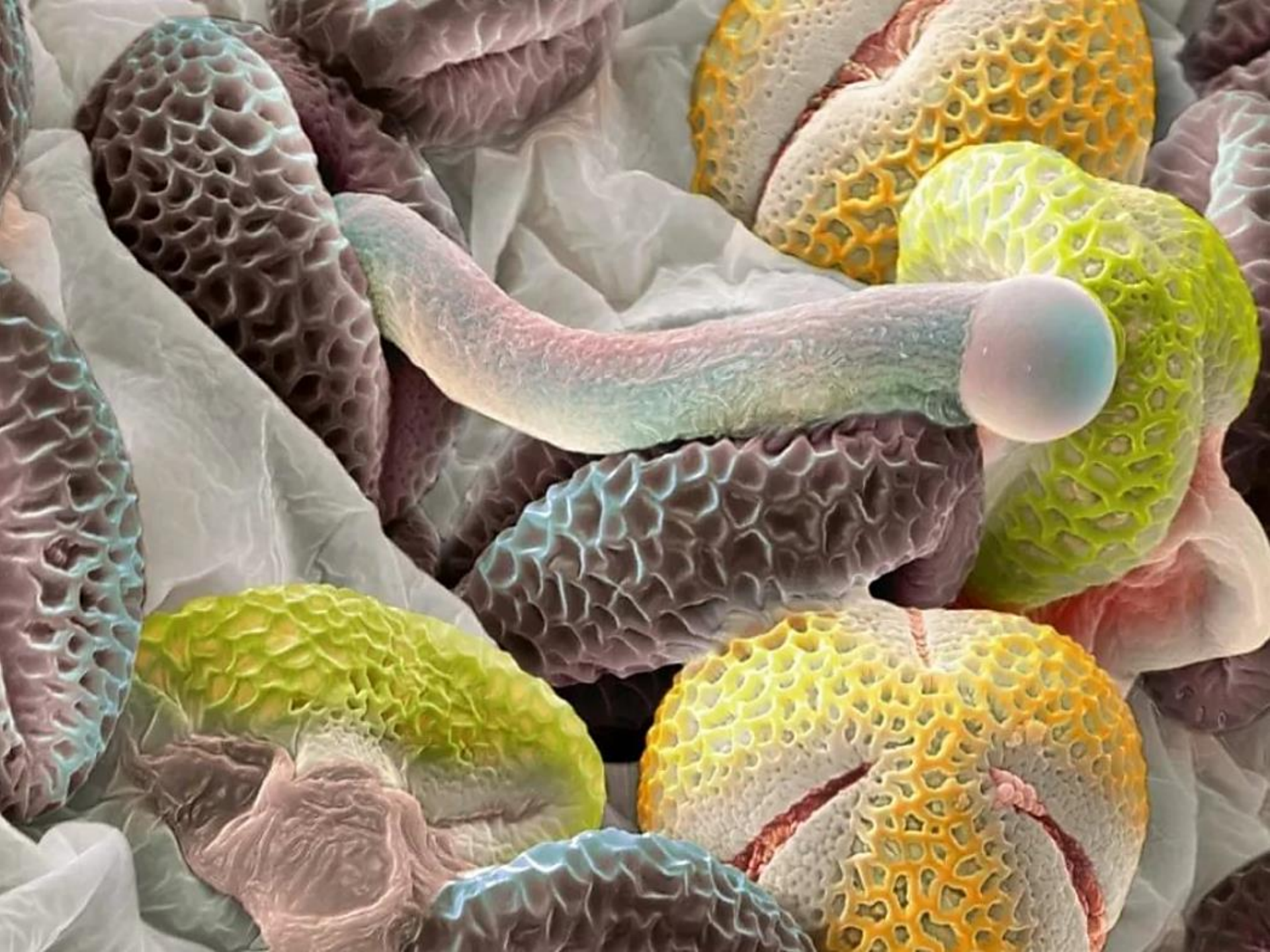
Salt stress



Этилен → старение в темноте

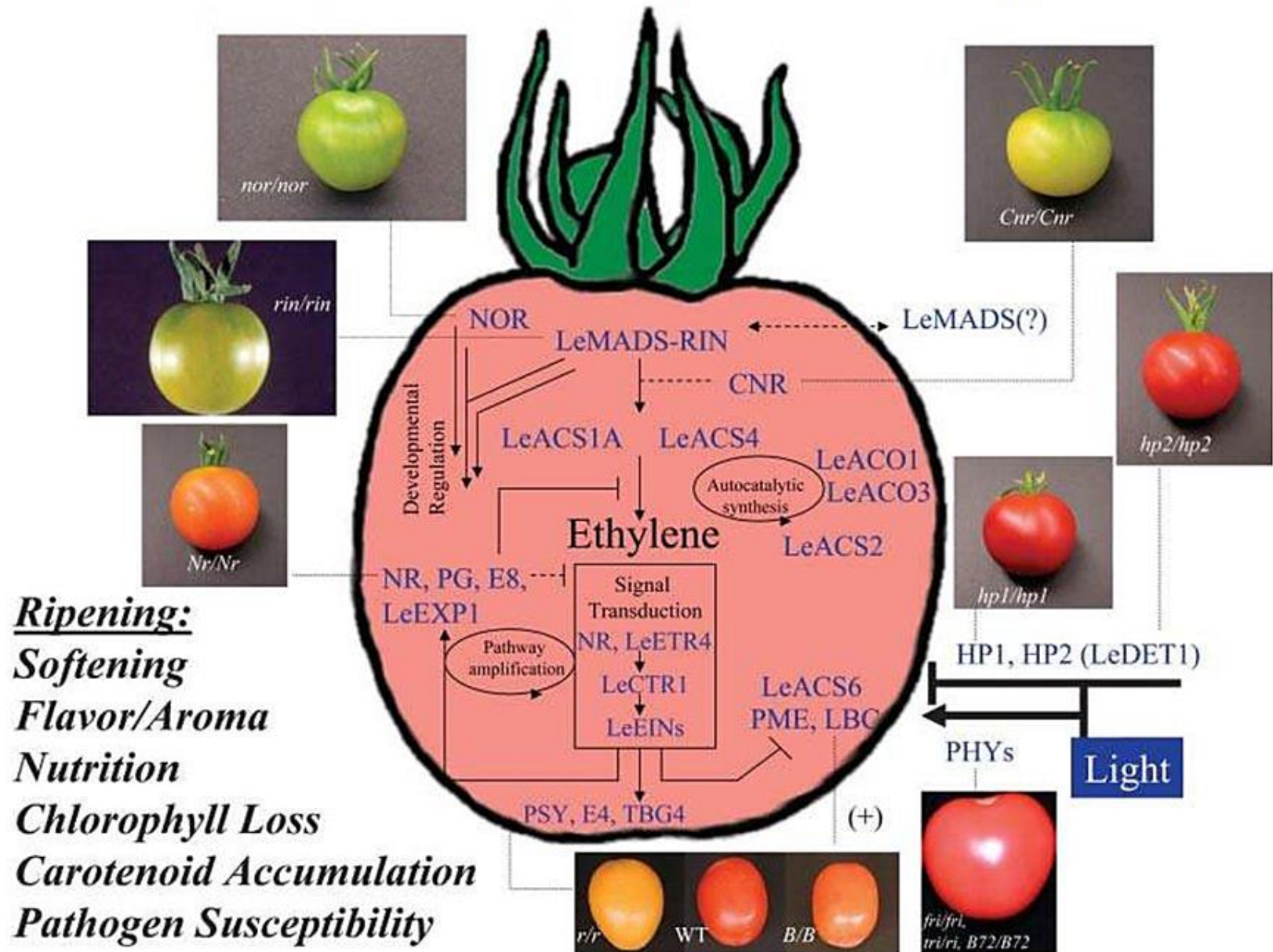
→ старение при механических повреждениях

АБК → старение под влиянием дегидратации и засоления





Этилен и созревание плодов



Климактерические и неклимактерические плоды



Климактерические – пик интенсивности дыхания при созревании (их можно собирать зелеными и «дозреть» этиленом)



НЕклимактерические – пик интенсивности дыхания при старении



В процессе созревания климактерических плодов повышается биосинтез этилена

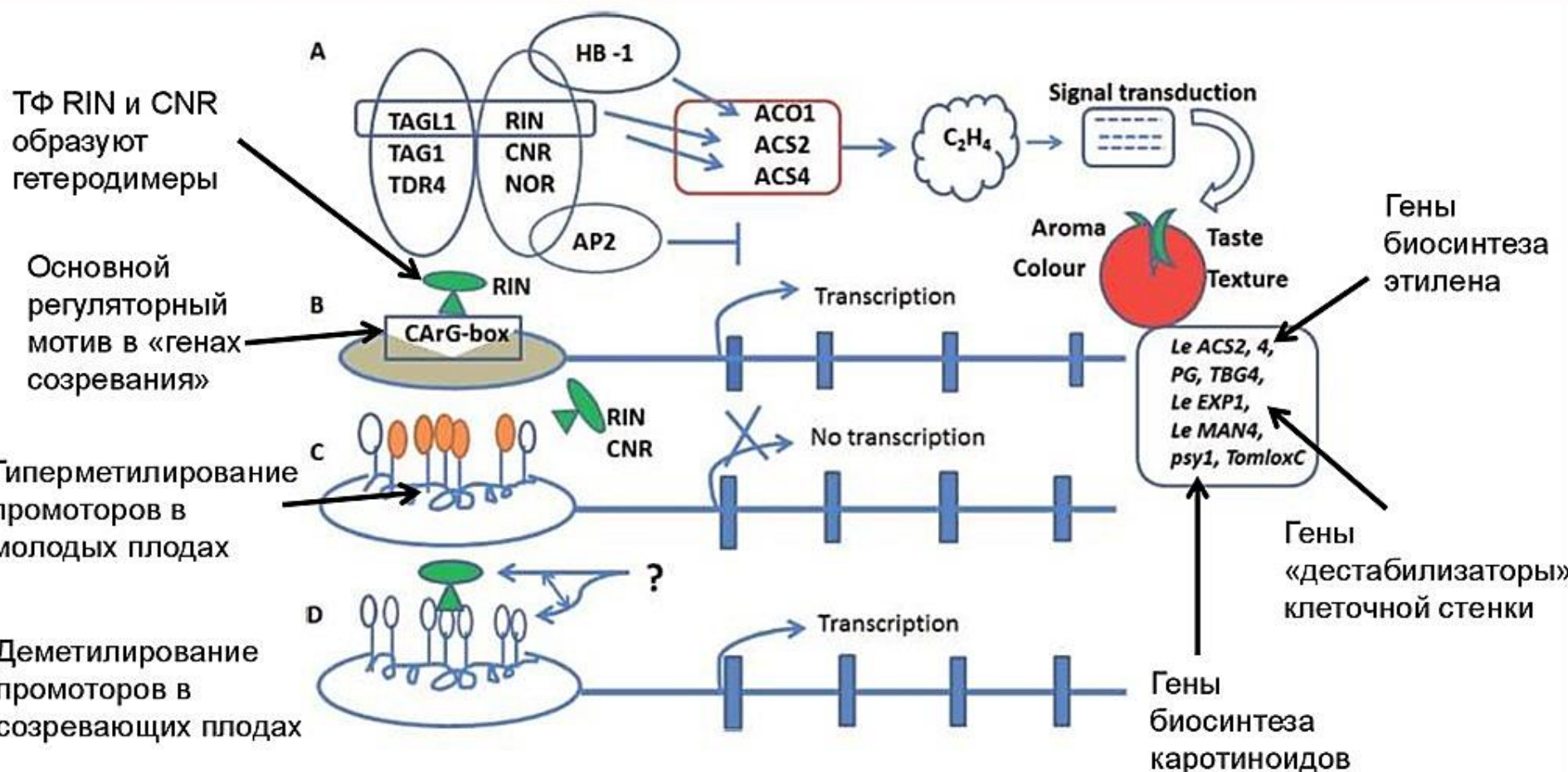
ТФ RIN (Ripening Inhibitor) и CNR (Colorless Non-Ripening)

Синтез этилена

«Размягчение» клеточной стенки

Синтез моносахаридов

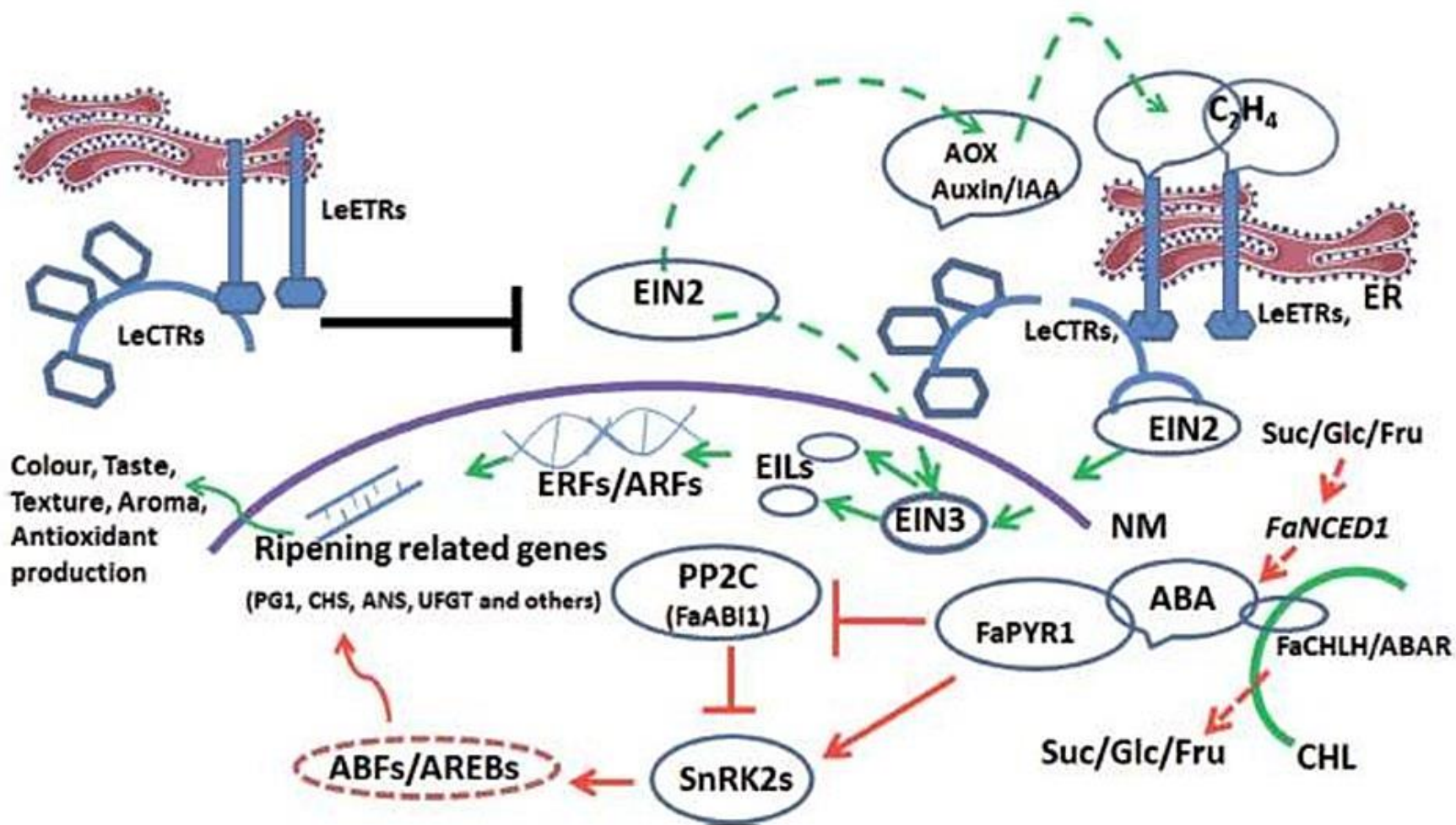
Синтез каротиноидов



Роль этилена и АБК в созревании плодов

Регулируют одни и те же гены, действуют независимо

- Созревание климактерических плодов (томат) – центральная роль этилена
- Созревание НЕклимактерических плодов (клубника) – центральная роль АБК



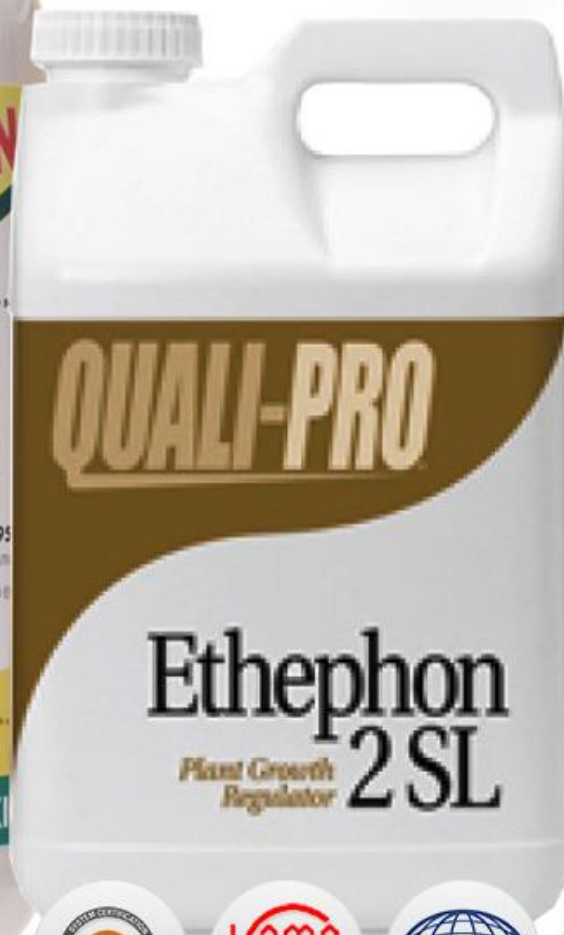
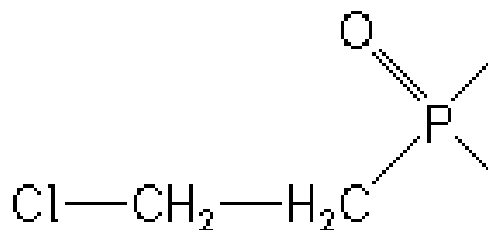
В Россию овощи и фрукты
поступают зелеными и
недозрелыми. Уже в России
они созревают в газовых
камерах с применением
Этилена .

На самом деле это вреда не
приносит , но и нет нечего
полезного. Овощи и фрукты
получают витамины на
солнце, а газовых камерах
его нет. По этому съев фрукт
или овощ с прилавка мы
получим столько же
витаминов как съев
бутерброд с колбасой .



Это
химическое
соединение .
Является
фитогормоном .
Заставляющее
плоды быстро расти
и созревать .





ANÁLISIS GARANTIZADO	
Ingredientes activos:	
Ethephon: Acido 2(3-cloropropil)	
Polímeros	21.65%
Equivalente a 240 g de Ethephon /L	
Ingredientes inertes:	
Disolventes y Adicionadores	78.35%
TOTAL	100.00%

CONTENIDO NETO: 950 ml
 NO SE ALMACENE JUNTO A PRODUCTOS ALIMENTICIOS. NO REUTILIZAR. DEBE DESTRUIRSE. NO SE DEJE AL ALCANCE DE LOS NIÑOS.
 Agrida Innovación, S.A. de C.V.
 Av. Central Sur, 2da. Fase, Col. San Felipe de los Rios, 51180 México, D.F.
 Tel: 55 23 14 97 | Fax: 55 23 79 46 74

LOTE NUM.:
 FECHA DE ELABORACION:
 FECHA DE CADUCIDAD: Dos años según EPA

REGISTRO EPA #33967-NJ-1
LIGERAMENTE TOXICO













А раньше – садовник у барина разводил и справлялся...